

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Yoshiki HASHIMOTO, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: September 17, 2003

Examiner:

For: ROBOT SYSTEM

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)
herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2002-287013

Filed: September 30, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: September 17, 2003

By: 

H. J. Staas
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 9 月 3 0 日
Date of Application:

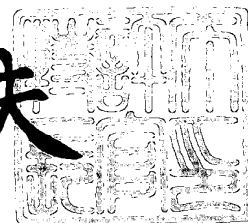
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 8 7 0 1 3
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 8 7 0 1 3]

出 願 人 ファナック株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 3 5 2 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 21492P

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

【氏名】 橋本 良樹

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

【氏名】 久保 義幸

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

【氏名】 茅野 信雄

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファ
ナック株式会社 内

【氏名】 戸田 俊太郎

【特許出願人】

【識別番号】 390008235

【氏名又は名称】 ファナック株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082304

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹本 松司

【電話番号】 03-3502-2578

【選任した代理人】

【識別番号】 100088351

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉山 秀雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093425

【弁理士】

【氏名又は名称】 湯田 浩一

【選任した代理人】

【識別番号】 100102495

【弁理士】

【氏名又は名称】 魚住 高博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015473

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9306857

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ロボットシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ロボットと、サーボモータにより駆動され、該ロボットと協同して作業を行う少なくとも 1 台の装置とを備えたロボットシステムにおいて、

前記ロボットと協同して作業を行なう前記装置の内の少なくとも 1 台を含む特定装置への作業者の接近又は該特定装置に対する侵入禁止領域への作業者の侵入を、該特定装置毎に検知する手段と、

該特定装置を駆動するサーボモータの動力供給を、該特定装置毎に接続・遮断する手段と、

前記検知手段から作業者の接近または侵入の通知を受けて前記ロボットシステムを非常停止状態にする手段と、

前記特定装置を駆動するサーボモータの動力供給の接続・遮断状態を該特定装置毎に監視し、前記動力供給が遮断されている特定装置に対応する前記検知手段から前記非常停止手段への前記通知を無効にする手段とを備えることを特徴とするロボットシステム。

【請求項 2】 前記特定装置は、前記ロボットを更に含んでいることを特徴とする、請求項 1 に記載のロボットシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はロボットシステムに関し、更に詳しく言えば、ロボットコントローラにより制御されるロボットと、サーボモータにより駆動され、前記ロボットと協同して作業を行う少なくとも 1 台の装置とを備えるロボットシステムにおいて作業者の安全を確保する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

ロボットコントローラにより制御されるロボットは、サーボモータにより駆動され、同ロボットと協同して作業を行う別の装置と組み合わせたロボットシステ

ムの形で用いられることが多い。ロボットと協同作業を行う装置は1台とは限らず、複数台のこともある。

【0003】

このようなロボットシステムにおいては、サーボモータにより駆動される例えばワークステージ等の動作範囲やその他、作業者の安全のために装置の動作中に侵入することが一般に禁じられている領域（以下、「侵入禁止領域」という）が存在する。そのため、これら危険を伴う装置への接近や侵入禁止領域への侵入に対して作業者の安全を確保する手法が従来より用いられている。

【0004】

図1は、従来より一般的に採用されてきた安全確保の手法について説明する図である。同図に示した例では、ロボットシステムは1台のロボットと、それぞれサーボモータで駆動される装置-1と装置-2を含んでいる。装置-1、装置-2の各サーボモータへの動力供給は、装置-1用及び装置-2用にそれぞれ設けられたサーボアンプにより行なわれる。また、ロボットにはロボットのサーボモータへの動力供給を行なうロボット用のサーボアンプが設けられる。これらサーボアンプの動作制御（動力供給のON・OFFを含む）は、ロボットコントローラによって行なわれる。

【0005】

ここで、装置-1及び装置-2の各サーボモータへの動力供給は、サーボモータで駆動される装置毎に設けられた接続・遮断手段を介して行なわれるようになっている。ここで、各接続・遮断手段による動力供給の接続・遮断は、ロボットコントローラによる接続・遮断制御とは別のものであり、各装置-1、装置-2に対応して設けられた作業者の接近／侵入検知手段に接続され、それら接近／侵入検知手段から作業者の接近／侵入があったことの通知を受けた時に、直ちにサーボモータへの動力供給を遮断するようになっている。

【0006】

ここで、動力を遮断するための手段としては、図2に示すものが既に確立されている。図示されているように、本手段の要部は、安全リレーまたは強制ガイド式リレーと呼ばれるリレー（その接点KA1、KA2、KA3で表示）とコンタ

クタ（その接点KM1、KM2で表示）から構成されている。符号Mは装置－1あるいは装置－2のサーボモータを表わしている。図における各接点の開閉状態は、作業者の侵入検知はなく、同サーボモータへの動力供給は遮断中のものである。

【0007】

作業者の侵入検知がない状況でサーボモータMが動作中の場合には、リレーKA1、KA2の各接点が閉成され、リレーKA3の各接点は図示の状態を維持する。それに伴い、コンタクタKM1、KM2は通電されてサーボモータMへの給電回路に設けられたコンタクタKM1、KM2の接点が閉成された状態にある。

【0008】

ここで、もしも作業者の侵入があるとそれが検知され、リレーKA1、KA2の各接点が開成され、コンタクタKM1、KM2への通電が遮断される。その結果、サーボモータMへの給電が遮断され、作業者の安全が確保される。

【0009】

なお、図示されているように、リレーKA1、KA2の接点及びコンタクタKM1、KM2の接点はすべて2重化されており、単一の故障に対しては安全性を確保する。即ち、リレーKA1、KA2の一方のみの故障であれば、動力供給遮断の機能は失われないようになっている。また、リレーK3を用いて、リレーKA1、KA2の単一の故障の検出も可能である。また、KA3の故障もKA1、KA2が正常である限り、検出可能である。

【0010】

関連背景技術に関する文献としては、下記特許文献1がある。同文献には、ロボットなどの機械への接近用の出入口部に光電スイッチを2重に設け、この2重に設けられた光電スイッチにより作業者がこの出入口部から機械に接近したことを検出し、それに応じて機械を自動停止させる技術が開示されている。

【0011】

【特許文献1】

特開昭59-159498号公報

【0012】

**【発明が解決しようとする課題】**

従来技術においては、上述したような動力遮断を確実に実施するための回路構成が必要であった。具体的に言えば、上記の例で示したように、安全リレー（強制ガイド式リレー）や複数のコンタクタを組み込んだ回路を要していた。この場合、安全リレーなどの特殊部品が必要なことや部品点数が増加することなどから、コストと信頼性の面で問題があった。

【0013】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、ロボットと、サーボモータにより駆動され、該ロボットと協同して作業を行う少なくとも1台の装置とを備えたロボットシステムに、下記の手段を設けることで上記課題を解決したものである。

【0014】

（1）前記ロボットと協同して作業を行なう前記装置の内の少なくとも1台を含む特定装置への作業者の接近又は該特定装置に対する侵入禁止領域への作業者の侵入を、該特定装置毎に検知する手段

（2）該特定装置を駆動するサーボモータの動力供給を、該特定装置毎に接続・遮断する手段

（3）前記検知手段から作業者の接近または侵入の通知を受けて前記ロボットシステムを非常停止状態にする手段

（4）前記特定装置を駆動するサーボモータの動力供給の接続・遮断状態を該特定装置毎に監視し、前記動力供給が遮断されている特定装置に対応する前記検知手段から前記非常停止手段への前記通知を無効にする手段

このような構成により、サーボモータへの動力遮断にたとえ確実性がなくても、従来技術と同等の安全性の確保が可能である。また、非常に単純な遮断回路の適用が可能で、従来技術で用いられたような冗長的な遮断回路や特殊部品が不要となる。

【0015】

なお、前記特定装置には前記ロボットを更に含ませることもできる。その場合、ロボットに関しても、他のサーボモータで駆動される装置と同等の態様で作業

者の安全が確保される。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した2つの実施形態と、そこで使用される作業者の接近／侵入検知手段に用いられる回路の例について説明する。

【0017】

[実施形態1]

図3は実施形態1に係るロボットシステムの概要を示す図である。同図に示したように、本実施形態のロボットシステムは、1台のロボットと、それぞれサーボモータで駆動される装置-1と装置-2を含んでいる。装置-1、装置-2のサーボモータへの動力供給は、それぞれ装置-1用のサーボアンプ及び装置-2用のサーボアンプにより行なわれる。

【0018】

また、ロボットにはロボットのサーボモータへの動力供給を行なうロボット用のサーボアンプが設けられる。これらサーボアンプの一般の動作制御はロボットコントローラで行なわれる。なお、図3においては、ロボットコントローラのこの一般の動作制御機能及び後述する動力供給の接続・遮断の指示を担う部分を「制御部」と表示した。

【0019】

また、ロボットコントローラには、ロボット非常停止手段として、各サーボアンプの電源を遮断するロボットコントローラ非常停止手段が装備されている。

【0020】

このロボットコントローラ非常停止手段は、後述する「接近または侵入の通知」を受けた時に動作し、各サーボアンプによる動力供給を非常停止させる。また、これとは別にロボットコントローラ非常停止手段は、例えばロボットの干渉時等に出力される信号により、ロボットシステムを非常停止させる。

【0021】

ロボットコントローラ内には、更に、装置-1用のサーボアンプ、装置-2用のサーボアンプから各装置-1、装置-2への動力供給に介在するようにそれぞ

れ接続・遮断手段が設けられるとともに、各接続・遮断手段の接続・遮断を制御する機能部分（「動力接続・遮断機能」で表示）が設けられている。この動力接続・遮断機能は、制御部から「動力供給の接続・遮断の指示」を受け、その内容に応じて各接続・遮断手段を動作させる。

【0022】

また、各装置－１、装置－２に対応して、作業者の接近／侵入検知手段が設けられ、作業者の接近／侵入を検知した時には接近／侵入通知を出力するようになっている。一方、本発明の特徴に従って、ロボットコントローラ内には、「動力供給の接続・遮断状態を監視し、動力供給が遮断状態であれば接近／侵入通知をロボットコントローラ非常停止手段に通知させない手段」が設けられている。

【0023】

即ち、この手段の存在により、もしも接近／侵入検知手段から接近／侵入通知が出力された場合、動力供給が接続状態であれば同接近／侵入通知はロボットコントローラ非常停止手段に通知されるが、動力供給が遮断状態であれば同接近／侵入通知はロボットコントローラ非常停止手段に通知されないことになる。

【0024】

以上のような構成と機能の下で作業を行なう場合、例えば次のような態様で作業者の安全を確保しつつ、支障なく作業を勧めることができる。

先ず、ロボットと装置－１が協同して作業を行い、これが終わるとロボットと装置－２が協同して作業を行うものとする。以下同様に、ロボットとの協同作業が、装置－１、装置－２で交互に実行されるものとする。このケースで、作業者は装置－１の停止中（動力供給遮断中）に装置－１の動作範囲において作業を行い、装置－２の停止中（動力供給遮断中）に装置－２の動作範囲において作業を行う。

【0025】

サーボモータの動力遮断制御は、上記の一連の動作において、上記制御部の指示によりサーボモータ動力接続・遮断制御機能によって実行される。サーボモータで駆動される装置への作業者の接近または侵入があると、接近または侵入の検出手段は接近または侵入を、非常停止手段に通知しようとする。この時、動力の

遮断が確認されている状態では、動力遮断状態を監視して遮断状態なら接近または侵入の通知を非常停止手段に通知させない手段は、接近または侵入の通知が非常停止手段に通知されることを妨げる。従って、作業者は装置－１の動力供給遮断中には装置－１の動作範囲において支障なく安全に作業を遂行できる。同様に、装置－２の動力供給遮断中には装置－２の動作範囲において支障なく安全に作業を遂行できる。

【0026】

これに対して、動力の遮断が確認されていない状態では、動力遮断状態を監視して遮断状態なら接近または侵入の通知を非常停止手段に通知させない手段は、接近または侵入の通知がロボットコントローラ非常停止手段に通知されることを妨げない。これにより、同通知を受けたロボットコントローラ非常停止手段は、同機能が持つアンプ電源遮断機能により、アンプへの電源供給を遮断する。従って、サーボモータは動作することがなく、作業者に危険が生じることはない。

【0027】

即ち、もし作業者が装置－１の動力供給接続中に装置－１の動作範囲あるいは侵入禁止に侵入した場合、装置－１は、装置－２及びロボットとともに直ちに非常停止し、作業者が危険にさらされることはない。同様に、装置－２の動力供給接続中に装置－２の動作範囲あるいは侵入禁止に侵入した場合、装置－２は、装置－１及びロボットとともに直ちに非常停止し、作業者が危険にさらされることはない。

【0028】

更に、制御部がサーボモータへの動力遮断指示を出している状態において、サーボモータで駆動される装置への作業者の接近または侵入があり、且つ、何らかの部品故障等によりサーボモータ動力が遮断出来ない場合においても、動力遮断状態を監視して遮断状態なら接近または侵入の通知を非常停止手段に通知させない手段は、接近または侵入がロボットコントローラ非常停止手段に通知される事を妨げない。これにより、同通知を受けたロボットコントローラ非常停止手段は、同機能が持つアンプ電源遮断機能により全サーボアンプへの電源供給を遮断する。従って、サーボモータは動作することがなく、作業者に危険が生じることは

ない。

【0029】

〔実施形態2〕

図4は実施形態2に係るロボットシステムの概要を示す図である。同図に示したように、本実施形態のロボットシステムは、1台のロボットと、それぞれサーボモータで駆動される装置-1と装置-2を含んでいる。装置-1、装置-2のサーボモータへの動力供給は、それぞれ装置-1用のサーボアンプ及び装置-2用のサーボアンプにより行なわれる。また、ロボットにはロボットのサーボモータへの動力供給を行なうロボット用のサーボアンプが設けられる。

【0030】

ここで、装置-1用のサーボアンプの動作制御は、ロボットコントローラ内の装置-1用の制御部で行なわれ、装置-2用のサーボアンプの動作制御は、ロボットコントローラ内の装置-2用の制御部で行なわれる。そして、ロボット用のサーボアンプの動作制御を行なう部分を「制御部」と表示した。

【0031】

ロボットコントローラには、ロボット非常停止手段として、各サーボアンプの電源を遮断するためのロボットコントローラ非常停止手段が装備されている。このロボットコントローラ非常停止手段は、後述する「接近または侵入の通知」を受けた時に動作し、装置-1用、装置-2用及びロボット用の各サーボアンプによる動力供給を非常停止させる。また、これとは別にロボットコントローラ非常停止手段は、例えばロボットの干渉時等に出力される信号により、ロボットシステムを非常停止させる。

【0032】

ロボットコントローラ内には、更に、装置-1用のサーボアンプ、装置-2用のサーボアンプから各装置-1、装置-2への動力供給に介在するようにそれぞれ接続・遮断手段が設けられるとともに、「動力供給の接続・遮断状態を監視し、動力供給が遮断状態であれば接近／侵入通知をロボットコントローラ非常停止手段に通知させない手段」が設けられている。

【0033】

そして、各装置－１、装置－２に対応して、作業者の接近／侵入検知手段が設けられ、作業者の接近／侵入を検知した時には接近／侵入通知を出力するようになっている。一方、本発明の特徴に従って、ロボットコントローラ内には、「動力供給の接続・遮断状態を監視し、動力供給が遮断状態であれば接近／侵入通知をロボットコントローラ非常停止手段に通知させない手段」が設けられている。

【0034】

即ち、この手段の存在により、もしも接近／侵入検知手段から接近／侵入通知が出力された場合、動力供給が接続状態であれば同接近／侵入通知はロボットコントローラ非常停止手段に通知されるが、動力供給が遮断状態であれば同接近／侵入通知はロボットコントローラ非常停止手段に通知されないことになる。

【0035】

ここで、本実施形態では、ロボット用の制御部、装置－１用の制御部、装置－２用の制御部及びロボットコントローラ非常停止手段の間は、協調動作のための通信回線で結ばれている。この通信回線は、ロボットと各装置の協調動作のための信号の送受に用いられる他、上記ロボットコントローラ非常停止手段が接近／侵入通知を受けた場合に各装置－１、装置－２の動力供給の遮断の指示を装置－１用の制御部及び装置－２用の制御部に送るために使用される。

【0036】

以上のような構成と機能の下で作業を行なう場合、実施形態１の場合と同様に、例えば次のような態様で作業者の安全を確保しつつ、支障なく作業を勧めることができる。

先ず、ロボットと装置－１が協同して作業を行い、これが終わるとロボットと装置－２が協同して作業を行うものとする。以下同様に、ロボットとの協同作業が、装置－１、装置－２で交互に実行されるものとする。このケースで、作業者は装置－１の停止中（動力供給遮断中）に装置－１の動作範囲において作業を行い、装置－２の停止中（動力供給遮断中）に装置－２の動作範囲において作業を行う。

【0037】

サーボモータの動力遮断制御は、上記の一連の動作において、ロボット用の制

御部、装置－１用の制御部及び装置－２用の制御部の各指示によりサーボモータ動力接続・遮断制御機能によって実行される。サーボモータで駆動される装置への作業者の接近または侵入があると、接近または侵入の検出手段は接近または侵入を、非常停止手段に通知しようとする。この時、動力の遮断が確認されている状態では、動力遮断状態を監視して遮断状態なら接近または侵入の通知を非常停止手段に通知させない手段は、接近または侵入の通知が非常停止手段に通知されることを妨げる。従って、作業者は装置－１の動力供給遮断中には装置－１の動作範囲において支障なく安全に作業を遂行できる。同様に、装置－２の動力供給遮断中には装置－２の動作範囲において支障なく安全に作業を遂行できる。

【0038】

これに対して、動力の遮断が確認されていない状態では、動力遮断状態を監視して遮断状態なら接近または侵入の通知を非常停止手段に通知させない手段は、接近または侵入の通知がロボットコントローラ非常停止手段に通知されることを妨げない。

【0039】

これにより、同通知を受けたロボットコントローラ非常停止手段は、同機能が持つアンプ電源遮断機能により、ロボット用のアンプへの電源供給を遮断する一方、装置－１用の制御部と装置－２用の制御部に電源供給遮断の指示を送る。その結果、装置－１用及び装置－２用のアンプはそれぞれ電源供給が遮断される。従って、サーボモータは動作することがなく、作業者に危険が生じることはない。

【0040】

即ち、もし作業者が装置－１の動力供給接続中に装置－１の動作範囲あるいは侵入禁止に侵入した場合、装置－１は、装置－２及びロボットとともに直ちに非常停止し、作業者が危険にさらされることはない。同様に、装置－２の動力供給接続中に装置－２の動作範囲あるいは侵入禁止に侵入した場合、装置－２は、装置－１及びロボットとともに直ちに非常停止し、作業者が危険にさらされることはない。

【0041】

更に、制御部がサーボモータへの動力遮断指示を出している状態において、サーボモータで駆動される装置への作業者の接近または侵入があり、且つ、何らかの部品故障等によりサーボモータ動力が遮断出来ない場合においても、動力遮断状態を監視して遮断状態なら接近または侵入の通知を非常停止手段に通知させない手段は、接近または侵入がロボットコントローラ非常停止手段に通知される事を妨げない。これにより、各サーボアンプへの電源供給が遮断される。従って、サーボモータは動作することがなく、作業者に危険が生じることはない。

【0042】

さて、各実施形態の各ロボットシステムにおいては、サーボモータ動力接続・遮断手段、動力遮断状態を監視して遮断状態なら接近または侵入の通知を非常停止手段に通知させない手段、及び、作業者の接近または侵入の検知手段が用いられているが、これら手段は同じ回路に兼務させることが可能である。図5は、そのような回路の概略を示したものである。

【0043】

同図に示した回路においては、先ず、モータ動力接続・遮断手段の補助接点（b接点：図中Bで表示）が非常停止手段に接続されている。そして、この補助接点Bに並列に接近または侵入の検知手段の出力接点（b接点；図中Cで表示）を接続する。

【0044】

サーボモータの動力遮断用主接点（いわゆる a 接点；図中Aで表示）が遮断された状態では、非常停止手段に接続された補助接点Bは閉じた状態であり、これがバイパス回路として機能し、接近または侵入の検知手段の出力接点Cの開閉状態の如何によらず、ロボットコントローラ非常停止手段は動作しない。

【0045】

従って、システム全体を非常停止状態にすることなく、動力を遮断されたサーボモータにより駆動されるワークステージ等の動作範囲、もしくは侵入禁止領域内等で作業を行うことができる。

【0046】

また、サーボモータの動力遮断用主接点Aが遮断されていない状態では、非常

停止手段に接続された補助接点Bは開いた状態であり、接近または侵入の検知手段の出力接点Cが接近または侵入の検知により開くと、ロボットシステム非常停止手段が動作し、システム全体を非常停止状態とする。これにより、接近または侵入した作業者の安全が確保される。

【0047】

なお、本発明を図示した回路を用いて具体化した場合、モータ動力接続・遮断手段の主接点Aと補助接点Bの連動性が重要になるが、主接点Aと補助接点Bの連動性の確保については、既に技術的に確立されており、その信頼性はきわめて高い。また、本例の回路においては、サーボモータ動力監視手段の補助接点と、接近または侵入の検知手段の出力接点を、それぞれ2重化することにより、冗長性が高められている。

【0048】

以上2つの本実施形態と関連する回路例について説明したが、各実施形態においてロボットコントローラ内に設けられた、サーボモータ動力接続・遮断手段、動力遮断状態を監視して遮断状態なら接近または侵入の通知を非常停止手段に通知させない手段、サーボモータ動力接続・遮断制御機能の部分、ロボットコントローラ非常停止手段については、ロボットシステム内のどこに設けても良く、全部または一部をロボットコントローラの外に設けることもできる。

【0049】

更に、実施形態1あるいは実施形態2を変形して、ロボットについても、装置-1、装置-2と同等の扱いをすることもできる。即ち、例えばロボット周囲に侵入禁止領域を設け、そこへの接近・侵入禁止領域を検知する装置、ロボットを駆動するサーボモータの動力供給を接続・遮断する手段、ロボットを駆動するサーボモータの動力供給の接続・遮断状態を監視し、動力供給が遮断されている場合には前記非常停止手段への前記通知を無効にする手段を設け、装置-1用、装置-2用の各接近・侵入検知装置と同等の接続関係で実施形態1あるいは実施形態2に加えることもできる。

【0050】

この場合、ロボットのサーボアンプへの動力供給が遮断されていれば、ロボッ

トの動作範囲への接近あるいは侵入禁止領域への侵入は許容され、接続されていれば、ロボットの動作範囲への接近あるいは侵入禁止領域の検知により、ロボットシステムが非常停止状態とされる。

【0051】

【発明の効果】

本発明を用いることによって、従来からの課題が解決可能である。即ち、サーボモータへの動力遮断に確実性がなくても、従来技術と同等な安全性が確保できることにより、非常に単純な遮断回路が適用できる。従って、従来技術において必要であった冗長的な遮断回路や特殊部品が不要になり、コスト削減、高信頼性の実現が可能になっている。

【図面の簡単な説明】

【図1】

安全確保を図った従来のロボットシステムについて説明する図である。

【図2】

従来のシステムで用いられている動力遮断手段について説明する図である。

【図3】

実施形態1に係るロボットシステムについて説明する図である。

【図4】

実施形態2に係るロボットシステムについて説明する図である。

【図5】

各実施形態の各ロボットシステムにおいて、サーボモータ動力接続・遮断手段、動力遮断状態を監視して遮断状態なら接近または侵入の通知を非常停止手段に通知させない手段、及び、作業者の接近または侵入の検知手段を兼務した回路の例について説明する図である。

【符号の説明】

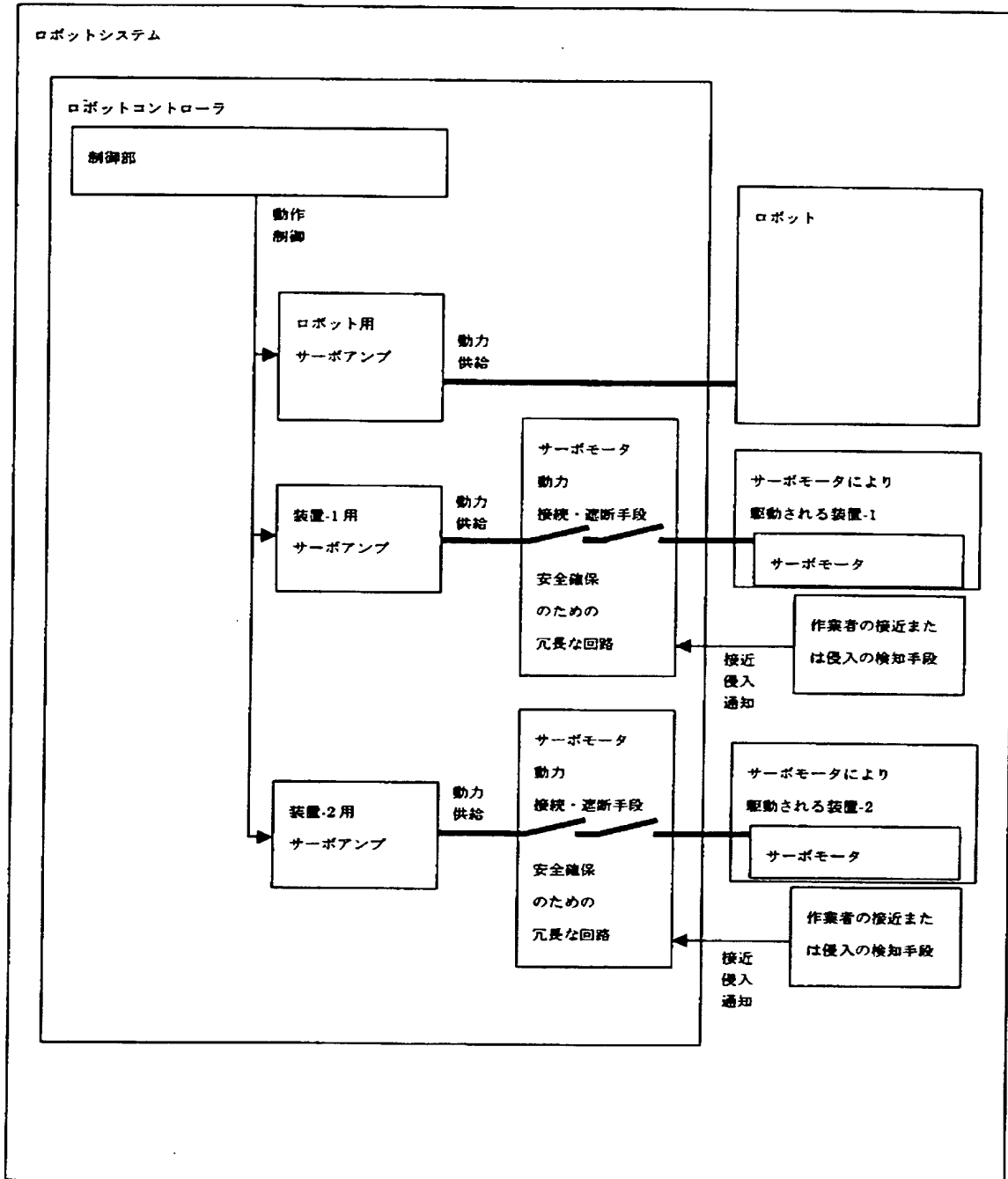
- A サーボモータの動力遮断用主接点
- B 非常停止手段に接続された補助接点
- C 接近または侵入の検知手段の出力接点
- KM1、KM2 コンタクタ

M サーボモータ

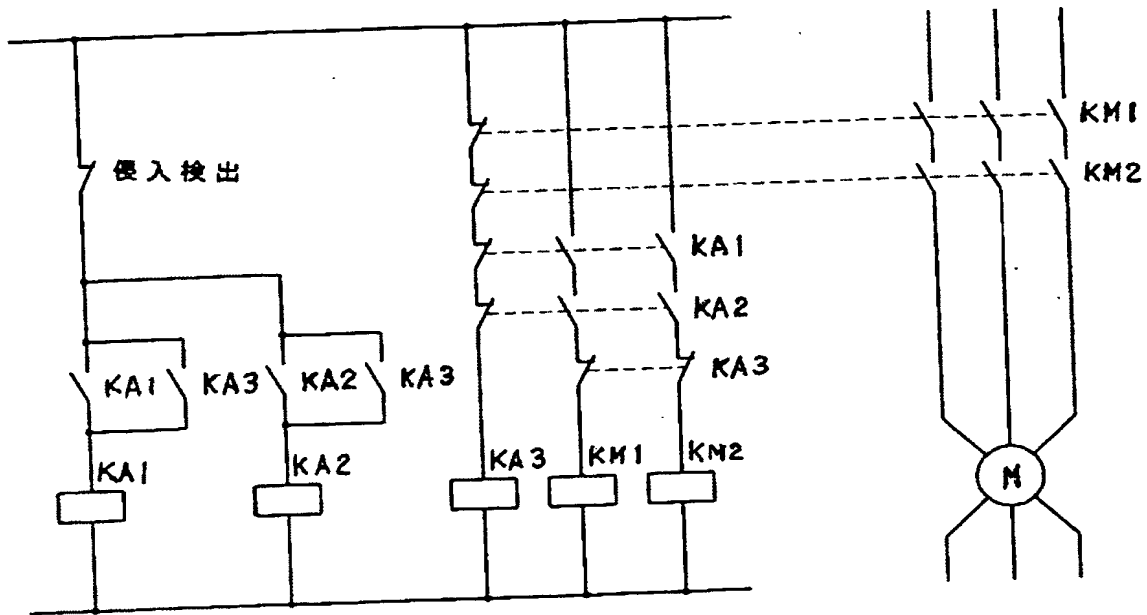
【書類名】

図面

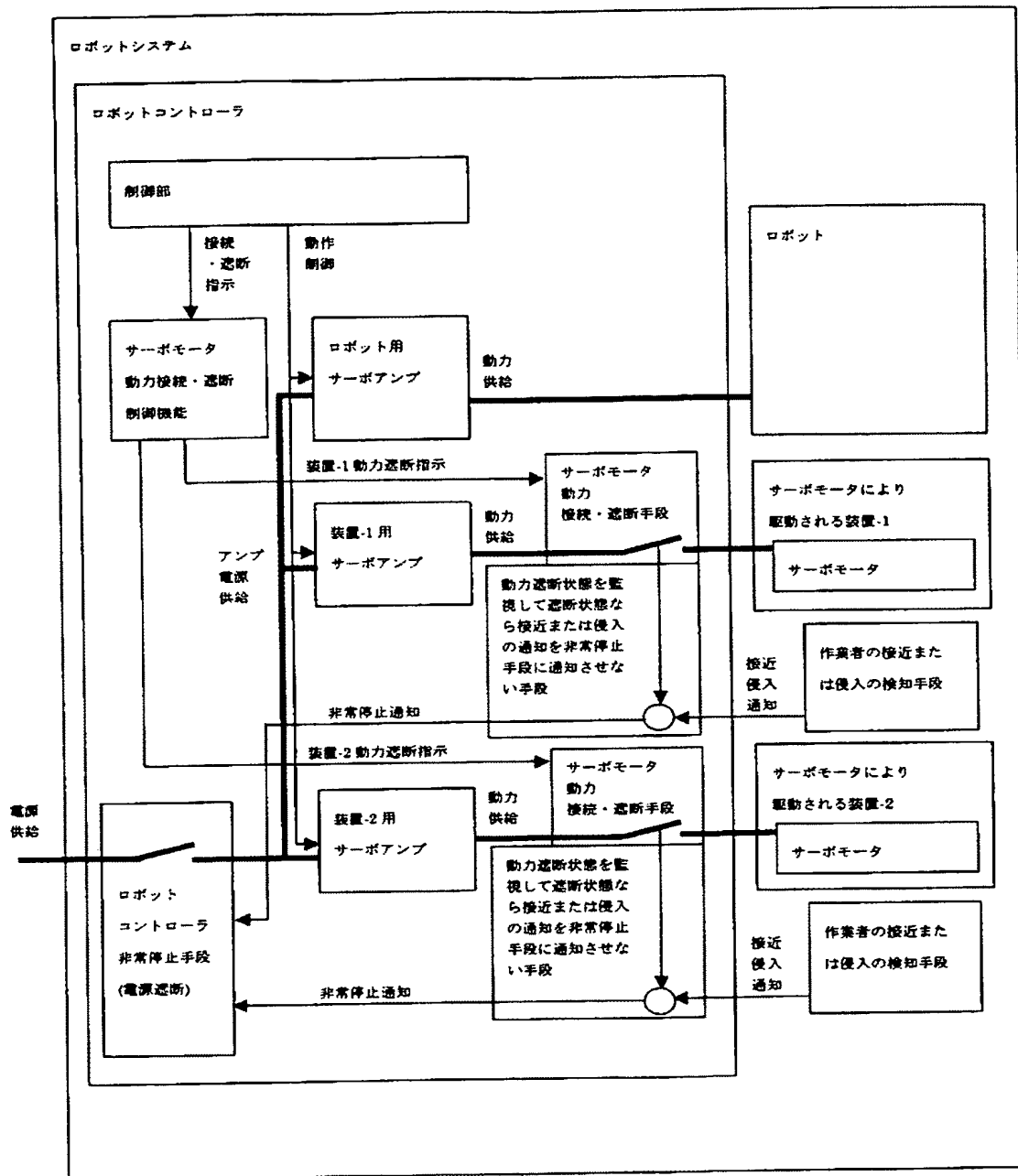
【図 1】



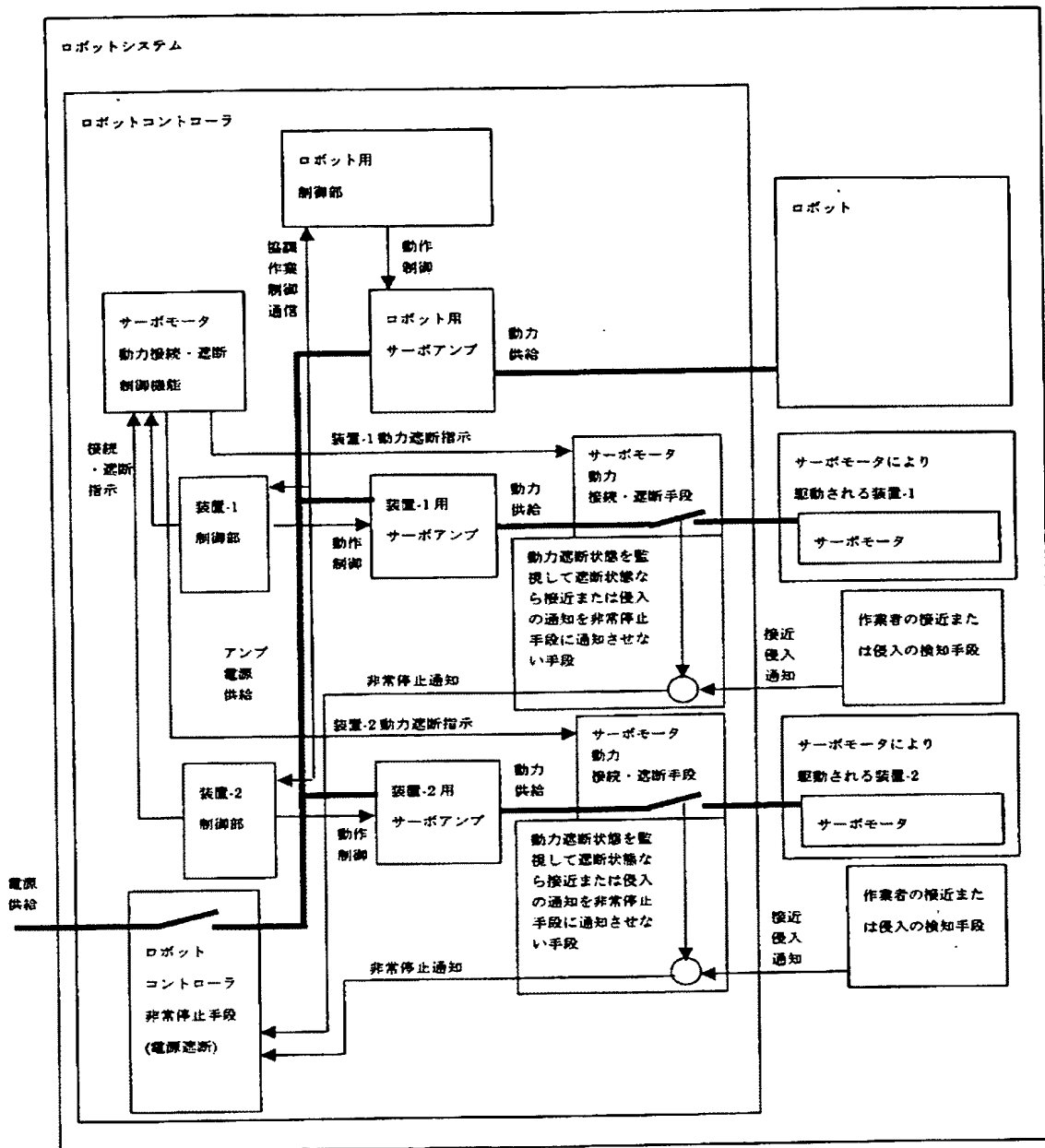
【図 2】



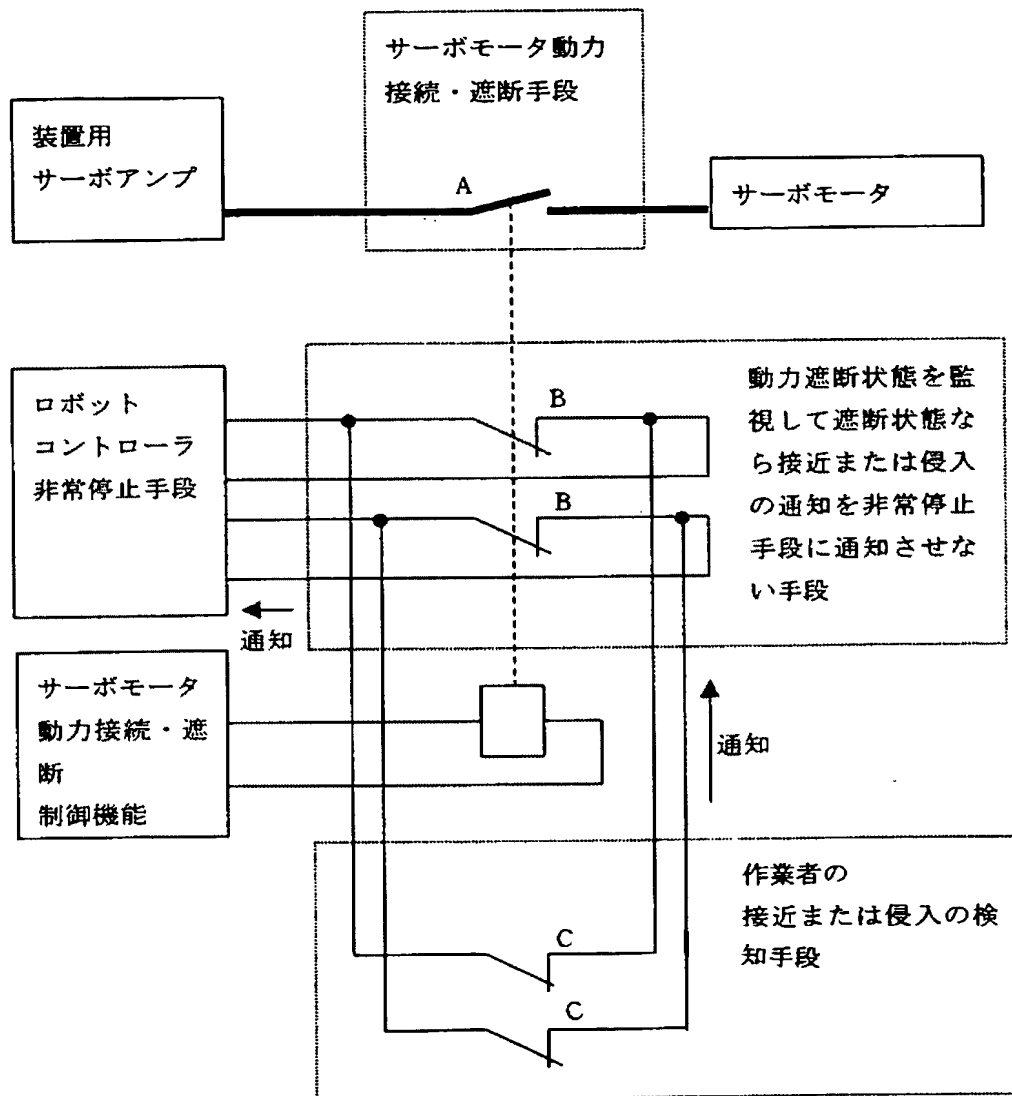
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特殊な部品を用いない回路を用いてロボットシステムにおける作業者の安全を確保すること。

【解決手段】 ロボットとの協同作業を、装置－１、２で交互に実行するケースで、作業者は装置－１、装置－２の各動力供給遮断中に各装置の動作範囲において作業を行う。装置－１または装置－２への作業者の接近または侵入があっても、当該装置について動力の遮断が確認されれば、接近または侵入の通知は非常停止手段に通知されない。動力の遮断が確認されていない状態では、接近または侵入の通知は非常停止手段に通知され、ロボットシステムは非常停止状態とされる。装置－１用、装置－２用の制御部を設け、それらに通信などで接近または侵入の通知を非常停止手段を経由して送り、ロボットシステムを非常停止状態としても良い。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 2 - 2 8 7 0 1 3 |
| 受付番号 | 5 0 2 0 1 4 7 0 1 0 4 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第四担当上席 0 0 9 3 |
| 作成日 | 平成 1 4 年 1 0 月 1 日 |

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年 9月30日

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 8 7 0 1 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 9 0 0 0 8 2 3 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 1 0 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地

氏 名

ファナック株式会社